

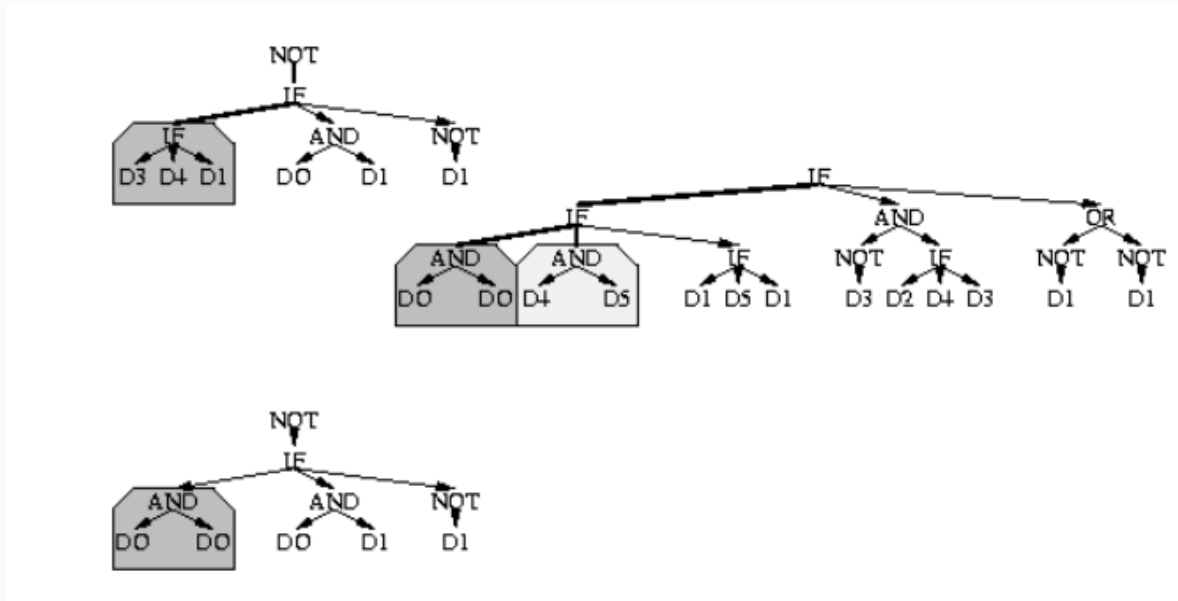
Operatori križanja u genetskom programiranju

Maja Kontrec

Homologno križanje

- **homologija** – križanje se uvijek događa između organizama koji imaju uglavnom identične sekvence unutar kromosoma
- prirodno križanje najčešće izmjenjuje gene
 - na istim pozicijama
 - sa sličnim funkcijama

Homologno križanje



- u genetskom programiranju ovo križanje
 - čuva veličinu (ograničava prekomjeren rast)
 - uzima u obzir poziciju

Homologno križanje

1. nasumično odaberi točku prekida u `roditelj1`;
2. kopiraj `roditelja1` u `dijete`;
3. `traženaVeličina` = veličina podstabla koje će se izbrisati;
4. pronadi sva podstabla unutar `roditelja2` veličine ne veće od $1 + 2 * (\text{traženaVeličina})$;
5. ako (nije nađeno ni jedno podstablo koje odgovara uvjetima)
vрати se na korak 1.
6. odaberi podstablo `roditelja2` koje je najbliže obrisanom podstablu `roditelja1`

Determinističko križanje

- križanje na temelju funkcijske sličnosti
- primjenjivo samo na problem simboličke regresije
- analogno homolognom križanju, no udaljenost između 2 čvora računa kao

$$d_{ij} = \frac{1}{2}(|\max_i - \max_j| + |\min_i - \min_j|),$$

- gdje su \max_k i \min_k maksimalne i minimalne vrijednosti funkcija čvora k nad skupom za učenje

Probabilističko križanje

- nastalo kao poboljšanje determinističkog – izbjegava mogućnost križanja dva čvora jednakih struktura
- dobivene udaljenosti između čvora prekida prvog roditelja i kandidata unutar drugog roditelja se normaliziraju (formula lijevo)

$$d'_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sum_{k=1}^s d_{ik}}$$

$$p_{ij} = \frac{1 - d'_{ij}}{\sum_{k=1}^s (1 - d'_{ik})}$$

- nakon toga ove vrijednosti se invertiraju kako bi prednost križanja imali čvorovi s manjom međusobnom udaljenosti (formula desno)

Semantičko križanje

- Logičke funkcije
- ukoliko postoje dvije funkcije $T1, T2 : \{0, 1\}^n \rightarrow \{0, 1\}$ rezultat njihovog križanja $T3$ jednak je:

$$(T1 \wedge TR) \vee (\overline{TR} \wedge T2)$$

gdje je TR nasumično generirana logička funkcija

Semantičko križanje

- Realne funkcije
- ukoliko postoje dvije funkcije $T1, T2 : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ rezultat njihovog križanja $T3$ jednak je:

$$T3 = (T1 \cdot TR) + ((1 - TR) \cdot T2)$$

gdje je TR nasumično generirana funkcija s kodomenom $[0, 1]$

Semantičko križanje

- Programi
- ukoliko postoje dva programa T1 i T2, rezultat njihovog križanja T3 je:

$$T3 = IF\ COND R\ THEN\ T1\ ELSE\ T2$$

gdje je *COND R* nasumično generiran program čiji je izlaz interpretiran kao logička vrijednost